

Attorney Docket: 381AS/50959
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: FUMIHIKO OKAI ET AL.
Serial No.: 10/083,473 Group Art Unit: 3662
Filed: FEBRUARY 27, 2002 Examiner: Isam A. Alsomiri
Title: VEHICLE CONTROL APPARATUS

*4/ Priority
Pages
12/17/02
Holmes*
RECEIVED
DEC 06 2002
GROUP 3600

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Box PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

December 5, 2002

Sir:

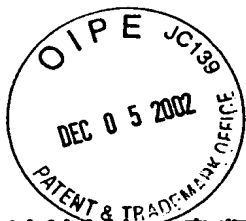
The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2001-217515, filed in Japan on July 18, 2001 is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

A. Edwards Reg no 45161
for Gary R. Edwards
Registration No. 31,824

CROWELL & MORING, LLP
Intellectual Property Group
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844
GRE:kms 56203



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 7月18日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-217515

[ST.10/C]:

[JP2001-217515]

出 願 人
Applicant(s):

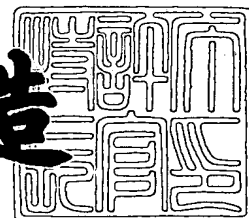
株式会社日立製作所

RECEIVED
DEC 0 6 2002
GROUP 3800

2002年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3009433

【書類名】 特許願

【整理番号】 1101009921

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G08G 1/16

【発明の名称】 車両制御装置

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

 【氏名】 岡井 文彦

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 黒田 浩司

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

 【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013088

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーダ装置を用いて車両前方に存在する障害物までの車間距離を測定する障害物検知手段と、前記車間距離を用いて車両制御または警報制御する手段と、前記障害物検知手段を用いて2つ以上の前記車両制御または前記警報制御を動作させる車両において、前記障害物検知手段の検知性能を検出する手段と、前記検知性能に応じて前記車両制御または前記警報制御の動作停止を個別制御する手段を備えたことを特徴とする車両制御装置。

【請求項2】

車両制御または警報制御の動作停止状態をドライバーに報知する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

【請求項3】

レーダ装置を用いて車両前方に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、自車速を取得する手段と、前記自車速を用いて前記障害物から移動体を識別する手段と、前記移動体のRCS値を算出する手段と、前記RCS値を統計処理する手段と、前記統計処理の結果を用いて前記障害物検知手段の検知性能を検出する手段を備えたことを特徴とする車載用レーダ装置。

【請求項4】

レーダ装置を用いて車両前方に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、接近する障害物を検知し始めた距離または離間する障害物を見失い始めた距離を取得する手段と、前記検知開始距離または前記見失い開始距離を用いて前記障害物検出手段の検知性能を検出する手段を備えたことを特徴とする車載用レーダ装置。

【請求項5】

車両前方に存在する障害物までの車間距離や相対速度などを測定する障害物検出手段と、前記障害物検出手段の検知性能を複数レベルに分類する手段と、前記レベルを外部へ出力する手段を設けたことを特徴とする車載用レーダ装置。

【請求項6】

自車速を取得する手段と、

自車両前方に存在する障害物までの車間距離を測定する障害物検知手段と、

前記自車速および／または前記測定された車間距離に基づいてドライバーに前記自車両と前記障害物との関係に関する情報を報知する手段と、を備え、

前記自車速および／または前記測定された車間距離に基づいて自車両の走行制御を行う自動車であって、

前記障害物検知手段の検知性能を判定する手段と、を備え、

前記判定された検知性能に基づいて前記報知手段が報知する方法を変更する自動車。

【請求項7】

自車速を取得し、

障害物検知手段によって自車両前方に存在する障害物までの車間距離を測定し

前記自車速および／または前記測定された車間距離に基づいてドライバーに前記自車両と前記障害物との関係に関する情報を報知し、

前記自車速および／または前記測定された車間距離に基づいて自車両の走行制御を行う自動車の制御装置であって、

前記障害物検知手段の検知性能を判定し、

前記判定された検知性能に基づいてドライバーに報知する方法を変更する自動車の制御装置。

【請求項8】

請求項6または7記載の自動車において、

前記判定された検知性能に基づいて前記自車両の走行制御を解除することを特徴とする自動車。

【請求項9】

請求項8記載の自動車において、

前記自車両の走行制御が解除された旨をドライバーに報知することを特徴とする自動車。

【請求項 10】

請求項 6 または 7 記載の自動車において、

前記報知手段が報知する方法が変更されたことをドライバーに報知することを特徴とする自動車。

【請求項 11】

障害物を検知する手段と、

自車速を取得する手段によって得られた自車速を用いて前記検知された障害物の RCS 値を算出する手段と、

前記 RCS 値を用いて前記障害物検知手段の検知性能を判定する手段と、
を備えた車載用レーダシステム。

【請求項 12】

自車速を取得し、

障害物検知手段により障害物を検知し、

前記自車速を用いて前記検知された障害物の RCS 値を求め、

前記 RCS 値に基づいて求められた値と予め設定された所定の値とを比較することにより前記障害物検知手段の検知性能を判定する方法。

【請求項 13】

請求項 6 または 7 記載の自動車において、

前記障害物検知手段の検知性能を判定する手段は、

前記自車速を用いて前記検知された障害物の RCS 値を求め、前記 RCS 値に基づいて求められた値と予め設定された所定の値とを比較することにより前記障害物検知手段の検知性能を判定することを特徴とする自動車。

【請求項 14】

前記自車両前方に存在する障害物までの車間距離を測定する障害物検知手段と

前記障害物検知手段が正常のときの、自車両に接近する障害物を検知し始めた距離および／または自車両から離間する障害物を見失い始めた距離を初期値として記憶する記憶手段と、

自車両に接近する障害物を検知し始めた距離および／または自車両から離間する障害物を見失い始めた距離の現在値を求める手段と、

前記初期値と前記現在値とを比較することにより前記障害物検出手段の検知性能を判定する判定手段と、

を備えた車載用レーダシステム。

【請求項 15】

障害物検知手段により検知される障害物について、

前記障害物検知手段が正常のときの、自車両に接近する障害物を検知し始めた距離を初期値として設定し、

自車両に接近する障害物を検知し始めた距離の現在値を求め、

前記初期設定値と前記現在値とを比較することにより前記障害物検出手段の検知性能を判定する方法。

【請求項 16】

障害物検知手段により検知される障害物について、

前記障害物検知手段が正常のときの、自車両から離間する障害物を見失い始めた距離として初期値を設定し、

自車両から離間する障害物を見失い始めた距離の現在値を求め、

前記初期設定値と前記現在地とを比較することにより前記障害物検出手段の検知性能を判定する方法。

【請求項 17】

請求項 6 または 7 記載の自動車において、

前記障害物検知手段の検知性能を判定する手段は、

前記障害物検知手段が正常のときの、自車両に接近する障害物を検知し始めた距離および／または自車両から離間する障害物を見失い始めた距離として初期値を設定し、自車両に接近する障害物を検知し始めた距離の現在地および／または自車両から離間する障害物を見失い始めた距離の現在値を求め、前記初期設定値と前記現在地とを比較することにより前記障害物検出手段の検知性能を判定することを特徴とする自動車。

【請求項 18】

上記何れかの請求項において、

前記検知性能を複数レベルに分類することを特徴とする自動車、車載用レーダシステム、検知性能判定方法。

【請求項 1 9】

上記何れかの請求項において、

前記障害物検知手段はミリ波レーダであることを特徴とする自動車、車載用レーダシステム、検知性能判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両周辺物体を検知するレーダ装置および、前記レーダ装置を用いて2つ以上の走行制御装置または警報制御装置を動作させる車両制御装置において、レーダ装置の検知性能が劣化した場合の走行制御または警報制御の停止動作を行う車両制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来、自車両の走行制御や警報制御を行うために、レーダ装置で検出したターゲットの位置情報や相対速度情報などが用いられている。これらの制御において、豪雨やレーダ装置の表面に対する汚れ付着などが原因で、レーダ装置の検知性能が低下した場合、安全な走行制御や警報制御ができなくなるので、それら全ての制御を停止するといった回避手段がとられている。

【0 0 0 3】

一方、特開平6-52500号公報に開示されているように、レーダ装置の検知性能が低下した場合、レーダ装置が検知できる範囲内で安全な走行ができるように、制御ロジックを変更する走行安全装置も提案されている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の全ての制御を停止する方法では、レーダ装置が近距離に障害物を検知した場合、走行制御や警報制御を行うことができないので安全上好

ましくない。

【0005】

また、制御ロジックを変更する方法では、レーダ装置の検知性能に応じて制御開始距離などの制御範囲を変化させるので、検知性能の判定精度が悪かったり障害物の反射信号が大きかったりした場合、レーダ装置の検知性能より遠くに障害物を検知することがあるが、その場合、警報を発生させることができない。

【0006】

本発明の目的は、レーダ装置の検知性能に関わらず検知した障害物情報を最大限に利用できるように、前記検知性能に応じて各種の走行制御装置を個別に停止することにより安全性の高い車両制御装置を提供することにある。

【0007】

さらに、本発明は、車両制御または警報制御の動作停止状態をドライバーに報知することにより、システムの安全性を高めることを目的としている。

【0008】

さらに、本発明は、検知した移動体のRCS値を用いて障害物検知手段の検知性能を検出することにより、検知性能を自動検出することを目的としている。

【0009】

さらに、本発明は、検知した移動体または静止物の最大検知距離を用いてレーダ装置の検知性能を検出することにより、検知性能を自動検出することを目的としている。

【0010】

さらに、本発明は、レーダ装置の検知性能レベルを外部に出力することにより、外部制御装置が各々で動作停止判定ができるようにすることを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、レーダ装置を用いて車両前方に存在する障害物までの車間距離を測定する障害物検知手段と、前記車間距離を用いて車両制御または警報制御する手段と、前記障害物検知手段を用いて2つ以上の前記車両制御または前記警報制

御を動作させる車両において、前記障害物検知手段の検知性能を検出する手段と、前記検知性能に応じて前記車両制御または前記警報制御の動作停止を個別制御する手段を備えることにより達成できる。

【0012】

さらに、本発明は、車両制御または警報制御の動作停止状態をドライバーに報知する手段を備えたものである。

【0013】

さらに、本発明は、レーダ装置を用いて車両前方に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、自車速を取得する手段と、前記自車速を用いて前記障害物から移動体を識別する手段と、前記移動体のRCS値を算出する手段と、前記RCS値の平均や分散などを算出する統計処理手段と、前記統計処理の結果を用いて前記障害物検知手段の検知性能を検出する手段を備えたものである。

【0014】

さらに、本発明は、レーダ装置を用いて車両前方に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、障害物を検知し始めた距離または見失い始めた距離を取得する手段と、前記検知開始距離または前記見失い開始距離を用いて前記障害物検出手段の検知性能を検出する手段を備えたものである。

【0015】

さらに、本発明は、車両前方に存在する障害物までの車間距離や相対速度などを測定する障害物検出手段と、前記障害物検出手段の検知性能を複数レベルに分類する手段と、前記レベルを外部へ出力する手段を備えたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1は本発明装置を実現するためのブロック図である。ここでは、障害物を検知するための障害物検知手段1としてミリ波レーダを用いており、検知した障害物の車間距離および相対速度、RCS値(Radar Cross Section: レーダ反射断面積)などの情報を出力している。RCS値については後述する。この車間距離および相対速度の情報はACC制御手段5および渋滞追従制御手段6、車間距離警報手段7、衝突軽減制御手段

8によって受信されることにより、各々の制御が行われる。

【0017】

一方、移動体識別手段10では、車速値検出手段9で取得した車速値を用いて、検知した障害物が移動体であるかを判定する。その判定式として(1)式を用い、これを満たす障害物を移動体と判断する。ただし、左辺は障害物の移動速度を表わしており、 V_c は所定の速度閾値を表わしている。

【0018】

$$|\text{相対速度} + \text{車速値}| \geq V_c \quad \dots (1)$$

そして、移動体と判定された障害物のRCS値は検知性能レベル判定手段2にて処理されることにより、障害物検知手段1の検知性能に応じて3段階の検知性能レベル(0~2)を算出する。動作停止判定手段4では、算出した検知性能レベルを用いて、ACC制御手段5および渋滞追従制御手段6、車間距離警報手段7、衝突軽減制御手段8の動作停止を個別制御する。

【0019】

更に、障害物検知手段1の検知性能低下が発生したり、動作停止した制御手段がある場合は、制御状態報知手段3にてその旨をドライバーに音やランプで知らせるようにしている。

【0020】

次に、ACC制御手段5および渋滞追従制御手段6、車間距離警報手段7、衝突軽減制御手段8の制御内容について、図10を用いて説明する。図10は、各制御内容を説明するためのブロック図例であり、図1の破線部分について説明している。

【0021】

初めにACC制御手段5について説明する。ACC制御手段5は図10の障害物検知手段1および車両情報検出手段14、ACC対象車検出手段16、制御切換手段20、目標車速値算出手段21、セット車速値取得手段22、走行制御手段23、自動変速機制御手段25、スロットル制御手段26、ブレーキ制御手段27から構成される。

【0022】

まず、障害物検知手段1で車両周辺に存在する障害物を検知し、車間距離および相対速度（移動速度）、方位角度を含む障害物検知情報を算出する。一方で、車速値およびブレーキ、角速度値、自動変速機の変速比を車両情報検出手段14にて取得する。

【0023】

そしてACC対象車検出手段16では、自車両の車速値と障害物に対する相対速度を用いて障害物の移動速度を算出し、その移動速度が所定値（例えば自車速の15%）以上の障害物を移動体と定義したとき、障害物検知情報から自車線内で最も自車両に近い移動体をACC対象車として検出する。

【0024】

次の制御切換手段20では、ACC制御手段と渋滞追従制御手段の切換を行うが、車速値が所定値（例えば40km/h）以上のときはACC制御を行うため、検出したACC対象車を車間制御対象物として目標車速値算出手段21に渡す。

【0025】

目標車速値算出手段21では、受け取った車間制御対象物と車速値を用いて、自車両の目標車速値を算出する。また、ドライバーが設定したセット車速値をセット車速値取得手段22で取得し、前記で算出した目標車速値と共に走行制御手段23に渡す。この走行制御手段23は実際の車速値が目標車速値となるように、自動変速機制御信号およびスロットル制御信号、ブレーキ制御信号を作成し、変速機を切換える自動変速機制御手段25およびスロットルを開閉するスロットル制御手段26、ブレーキのON/OFFを行うブレーキ制御手段27を制御する。ただし、目標車速値がセット車速値を超えた場合は、セット車速値が目標車速値となるように取って代わられる。

【0026】

次に渋滞追従制御手段6について説明する。渋滞追従制御手段6は図10の障害物検知手段1（例えば、レーダ装置）および車両情報検出手段14、渋滞追従対象物検出手段17、制御切換手段20、目標車速値算出手段21、セット車速値取得手段22、走行制御手段23、自動変速機制御手段25、スロットル制御

手段26, ブレーキ制御手段27から構成される。

【0027】

まず、障害物検知手段1で車両周辺に存在する障害物を検知し、車間距離および相対速度(移動速度), 方位角度を含む障害物検知情報を算出する。一方で、車速値およびブレーキ, 角速度値, 自動変速機の変速比を車両情報検出手段14にて取得する。

【0028】

そして渋滞追従対象物検出手段17では、障害物検知情報を用いて、自車線内で最も自車両に近い障害物を渋滞追従対象物として検出する。次の制御切換手段20では、ACC制御手段と渋滞追従制御手段の切換を行うが、車速値が所定値(例えば40km/h)未満のときは渋滞追従制御手段を行うため、検出した渋滞追従対象物を車間制御対象物として目標車速値算出手段21に渡す。

【0029】

目標車速値算出手段21以降の説明は、前記段落と同様である。

【0030】

次に車間距離警報手段7について説明する。車間距離警報手段7は図10の障害物検知手段1および車両情報検出手段14, 警報対象物検出手段18, 車間距離警報制御手段24, 警報報知手段28から構成される。

【0031】

まず、障害物検知手段1で車両周辺に存在する障害物を検知し、車間距離および相対速度(移動速度), 方位角度を含む障害物検知情報を算出する。

【0032】

一方で、車速値およびブレーキ, 角速度値, 自動変速機の変速比を車両情報検出手段14にて取得する。

【0033】

そして警報対象物検出手段18では、検知した全ての障害物に対し、その相対速度と車速値を用いて自車両に衝突するまでの時間を算出し、その時間が最も小さいものを警報対象物として検出する。ただし、すべての障害物に衝突する可能性がない場合は、自車線内で最も自車両に近い障害物を警報対象物とする。

【0034】

次に車間距離警報制御手段24では、警報対象物を用いて警報を発生するか判断する。もし、警報対象物の車間距離が所定値(車速値や相対速度に応じて可変)以下であれば警報制御信号を出力し、警報報知手段28にてドライバーにその旨をランプや音で報知する。

【0035】

次に衝突軽減制御手段8について説明する。衝突軽減制御手段8は図10の障害物検知手段1および車両情報検出手段14, 衝突対象物検出手段15, 衝突判定手段19, 走行制御手段23, 自動変速機制御手段25, スロットル制御手段26, ブレーキ制御手段27, 警報報知手段28から構成される。

【0036】

まず、障害物検知手段1で車両周辺に存在する障害物を検知し、車間距離および相対速度(移動速度), 方位角度を含む障害物検知情報を算出する。一方で、車速値およびブレーキ, 角速度値, 自動変速機の変速比を車両情報検出手段14にて取得する。

【0037】

そして衝突対象物検出手段15では、自車速が所定値(例えば30km/h)以上のときかつ車間距離が所定値(例えば3m)以内に障害物を検知した場合、その障害物を衝突対象物として検出する。

【0038】

次に衝突判定手段19では、衝突対象物に対する危険度を計算する。ここでは、危険度として相対速度を用いる。もし、衝突対象物に対する相対速度(負が接近方向)が所定値(例えば-30km/h)以下であれば危険状態にあると判断し、緊急減速信号を出力する。

【0039】

もし、この緊急減速信号を走行制御手段23が受け取ったら、警報制御信号を出力して警報報知手段28でドライバーにその旨をランプや音で報知すると共に、自動変速機制御手段25およびスロットル制御手段26, ブレーキ制御手段27を制御して急減速を行う。

【 0 0 4 0 】

次に、動作停止判定手段 4 の制御内容について、図 2 を用いて説明する。一般に 0 ～ 2 の検知性能レベルは、障害物検知手段 1 の最大検知距離を 3 段階に分類したものと等価である。ここでは、検知性能レベルが 2 のときは最大検知距離が通常の状態（例えば 1 2 0 m 以上）であることを示し、検知性能レベルが 1 のときは最大検知距離が劣化した状態（例えば 4 0 ～ 1 2 0 m の間）にあることを示し、検知性能レベルが 0 のときは最大検知距離が非常に劣化した場合（例えば 0 ～ 4 0 m の間）にあることを意味している。

【 0 0 4 1 】

そして図 2 の表は、検知性能レベルが 2 の場合、ACC 制御および渋滞追従制御、車間距離警報、衝突軽減制御のすべての機能が動作可能であることを表わしている。また、検知性能レベルが 1 の場合は ACC 制御のみ動作禁止とし、検知性能レベルが 0 の場合は ACC 制御および渋滞追従制御を動作禁止とする。すなわち、車間距離警報および衝突軽減制御については、レーダ装置の検知性能が低下しても全域動作とする。

【 0 0 4 2 】

次に、検知性能レベル判定手段 2 における検知性能レベルを検出する方法について、図 3 を用いて説明する。RCS (Radar Cross Section : レーダ反射断面積) とは障害物の反射率を示す尺度で、(2) 式のレーダ方程式を用いて算出することができる。ただし、受信電力 P_r は距離 R の 4 乗に反比例するので ($P_r \propto R^{-4}$)、同一障害物であれば $P_r \times R^4$ は常に一定値となり、RCS 算出値 σ も一定値をとる。

【 0 0 4 3 】

$$\sigma = K \times P_r \times R^4 \quad \dots (2)$$

σ : RCS 算出値

K : レーダ装置の固有値 (一定値)

P_r : 受信電力

R : レーダ装置と障害物間の距離

豪雨や汚れ付着が発生して検知性能の低下が生じた場合、同じ距離 R に対する

受信電力 P_r は小さくなるので、RCS 算出値 σ も小さく計算されてしまう。この RCS 算出値の低下量を検出すれば、障害物検知手段 1 の検知性能を求めることができる。

【0044】

図 3 は車両の RCS 算出値とその分布を表わしており、左図は実際に計算した場合の車両に関する RCS 算出値例を示している。

【0045】

ここで、左図のようにグラフの形状に下向きのスパイクが現れる理由として幾つか考えられる。

【0046】

その一つは、レーダが前方車両との関係を捉えるに際し、直接反射して帰ってくる経路と路面での反射を含む経路とで、それぞれの情報が干渉するマルチパスの問題がある。他にも、高速道路の壁・トンネル内壁・周辺車両などでの反射が考えられる。

【0047】

また、自車両前方への割り込み車両によってレーダの反射率が変化することで受け取る情報量が減少してしまうといったことや、ターゲット（例えば、前方車両）の向きが変化することで受け取る情報量が減少してしまうといったことがある。

【0048】

右図は、左図の RCS 算出値 σ を度数分布に表現したものである。障害物検知手段 1 の検知性能が正常なとき、車両の RCS 算出値は図 3 の実線部が示すように S_m 近辺に集中分布している ($\sigma \approx S_m$)。ただし S_m は、検知性能が正常なときに予め測定しておいた固定値とする。例えば、平均値や重心、モードといった統計量として設定できる。

【0049】

同様に、障害物検知手段 1 の検知性能が低下したとき、車両の RCS 算出値 σ は図 3 の点線部が示すように S_m より小さい S_x 近辺に集中分布する。よって、RCS 算出値の分布中心位置 S_x を求めて S_m と比較することにより、障害

物検知手段1の検知性能を検出することができる。

【0050】

図4は、算出した S_x と検知性能レベルの関係を示したものであり、この表に従って検知性能レベルを算出する。すなわち、 $\sigma - S_m \geq 0$ [db]のときは、検知性能が低下していないので最大検知距離は通常状態（例えば120m以上）にあると判断して、検知性能レベルを2とする。また、 $-19 \leq \sigma - S_m \leq 0$ [db]の間にあるときは、最大検知距離が劣化した状態（例えば40～120mの間）にあると判断して、検知性能レベルを1とする。そして、 $\sigma - S_m \leq -19$ [db]以下になったときは、最大検知距離が非常に劣化した状態（例えば40m以下）にあると判断して、検知性能レベルを0とする。

【0051】

以上の処理フローを図5および図6に示す。S101で車両に取り付けたレーダ装置を用いて、車両前方に存在する障害物を検出する。次に、検出した障害物が車両かどうかを判断するため、障害物の移動速度を求め、その移動速度の大きさが所定値 V_c 以上であるか判定する。

【0052】

もし所定値 V_c より大きければ、その障害物は車両であると判断してS103に進む。また、所定値 V_c 以下であれば、検知性能レベルを判定する処理を飛ばしてS110に進む。

【0053】

次のS103では、車両に対する受信電力と車間距離とからRCS値 σ を算出し、S104にてそのRCS値の平均値 σ_{ave} を求める。そしてS105では、このRCS平均値 σ_{ave} と S_1 を比較し、RCS平均値 σ_{ave} が S_1 より大きければ検知性能レベルは2と判定する。また、 S_1 以下であればS105に進み、 S_2 と比較する。ここで、RCS平均値 σ_{ave} が S_2 より大きければ検知性能レベルは1と判定し、そうでなければ検知性能レベルは0と判定する。

【0054】

次に、求めた検知性能レベルを用いて、S110ではACC制御を停止するか判断する。もし、検知性能レベルが2であれば、S114に進んでACC制御の

動作を許可し、そうでなければS111に進んで、検知性能が低下していることと、ACC制御が停止していることを伝えるための警報を音やランプを用いて行う(S111)。同様に、S112では渋滞追従制御を停止するか判断する。もし、検知性能レベルが1以上であれば、S115に進んで渋滞追従制御の動作を許可し、そうでなければS113に進んで、検知性能が低下していることと、渋滞追従制御が停止していることを伝えるための警報を音やランプを用いて行って(S113)、S116に進む。そして、S116の車間距離警報およびS117の衝突軽減制御の動作は、検知性能レベルに関わらずに行われる。

【0055】

図7は次の実施の形態を示したものである。障害物検知手段1を用いて、接近する障害物を検知し始めた距離または離間する障害物を見失い始めた距離を算出し、最大検知距離検出手段11では、その距離を用いて障害物検知手段1の最大検知距離を算出している。その処理フローを図9に示す。

【0056】

まずS201にて障害物を検出し、S202でその障害物が新規に検出した障害物かを判定する。新規に検出した障害物であれば、S203によりその障害物までの距離を最大検知距離とみなすが、既に検出している障害物であればS204にスキップする。

【0057】

そしてS204では、既に検出している障害物を見失ったかどうかの判定を行う。もし、既に検出していた障害物が今回検出した障害物に一致するものがなければ、S205にてその障害物を見失ったと判断してS206に進み、障害物を見失った距離を最大検知距離とみなす。また、一致するものがあれば検知中と判断してS207に進み、前記最大検知距離を用いてその平均値を算出する。算出された最大検知距離の平均値は、図2で前述したように検知性能レベルを用いるのに用いられる。

【0058】

図8は次の実施の形態を示したものである。障害物検知手段1および、検知性能レベル判定手段2、外部出力手段13をレーダ装置12の内部に納めることに

より、複数レベルに分類した検知性能レベルをレーダ装置12の外部に出力してもよい。

【0059】

本実施例では検知性能レベルを3段階に分けた場合について示したが、2段階または4段階以上の場合も実施可能である。

【0060】

【発明の効果】

本発明によれば、レーダ装置の検知性能レベルを検出し、検知性能レベルが低下した場合でもレーダ装置の検知情報を最大限に利用できるように、車両制御や警報制御装置の動作制御を個別に行っているので、安全性を向上させることができる。

【0061】

また、車両制御または警報制御の動作停止状態をドライバーに報知することにより、システムの安全性を高めることができる。

【0062】

また、検知した移動体のRCS値を用いてレーダ装置の検知性能を検出することにより、検知性能を自動検出することができる。

【0063】

また、検知した移動体または静止物の最大検知距離を用いてレーダ装置の検知性能を検出することにより、検知性能を自動検出することができる。

【0064】

また、レーダ装置の検知性能レベルを外部に出力することにより、外部制御装置が各々で動作停止判定ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の車両制御装置を説明するブロック図。

【図2】

各種制御装置の動作表。

【図3】

RCS算出値の分布図。

【図 4】

RCS算出値と検知性能レベルの対応表。

【図 5】

本発明の車両制御を行う処理フロー（前半）。

【図 6】

本発明の車両制御を行う処理フロー（後半）。

【図 7】

最大検知距離を算出する方法を説明するブロック図。

【図 8】

検知性能レベルを外部出力することを説明するブロック図。

【図 9】

最大検知距離を算出するための処理フロー。

【図 1 0】

各種制御内容を説明するためのブロック図。

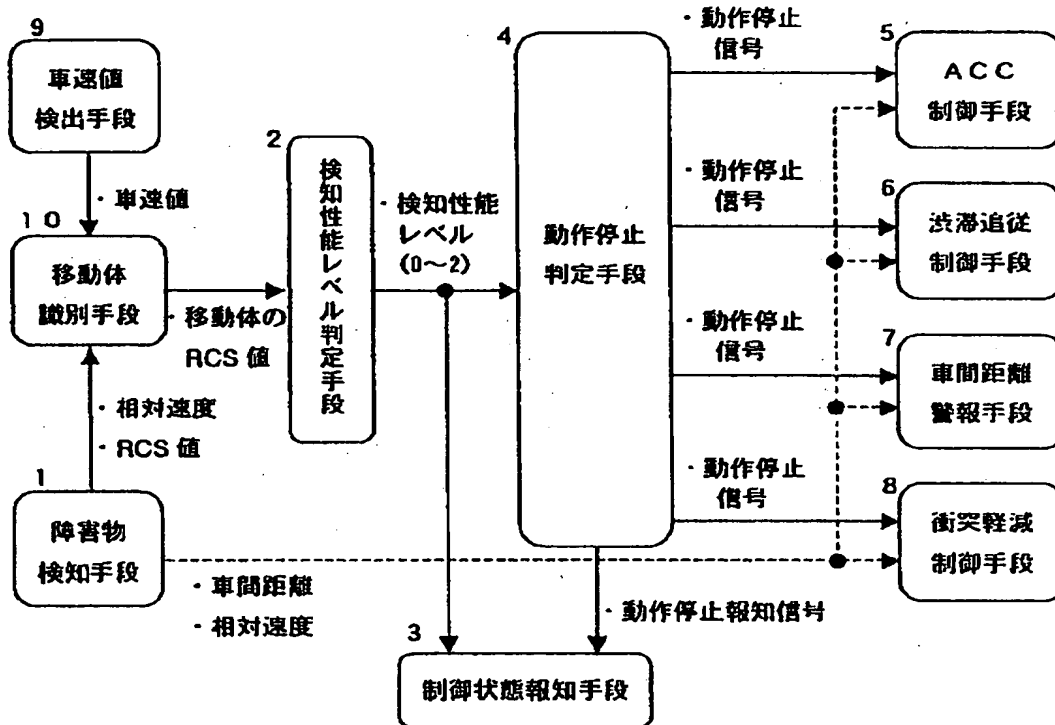
【符号の説明】

1…障害物検知手段、2…検知性能レベル判定手段、3…制御状態報知手段、
4…動作停止判定手段、5…ACC制御手段、6…渋滞追従制御手段、7…車間
距離警報手段、8…衝突軽減制御手段、9…車速値検出手段、10…移動体識別
手段、11…最大検知距離検出手段、12…レーダ装置、13…外部出力手段、
14…車両情報検出手段、15…衝突対象物検出手段、16…ACC対象車検出
手段、17…渋滞追従対象物検出手段、18…警報対象物検出手段、19…衝突
判定手段、20…制御切換手段、21…目標車速値算出手段、22…セット車速
値取得手段、23…走行制御手段、24…車間距離警報制御手段、25…自動変
速機制御手段、26…スロットル制御手段、27…ブレーキ制御手段、28…警
報報知手段。

【書類名】 図面

【図 1】

図 1



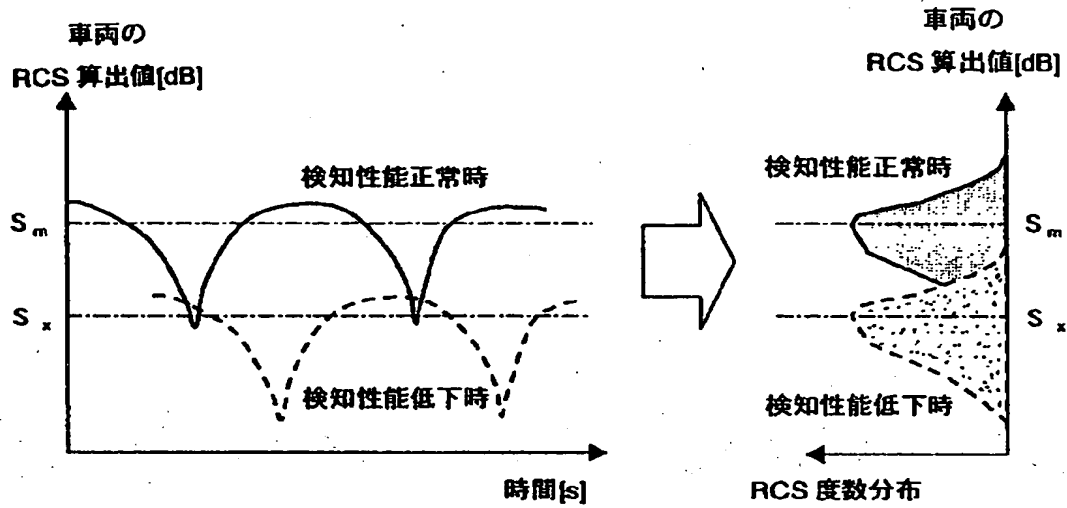
【図 2】

図 2

検知性能レベル (最大検知距離)	ACC 制御	渋滞追従 制御	車間距離 警報	衝突軽減 制御
2 (120m 以上)	ON	ON	ON	ON
1 (40~120m)	OFF	ON	ON	ON
0 (0~40m)	OFF	OFF	ON	ON

【図3】

図 3

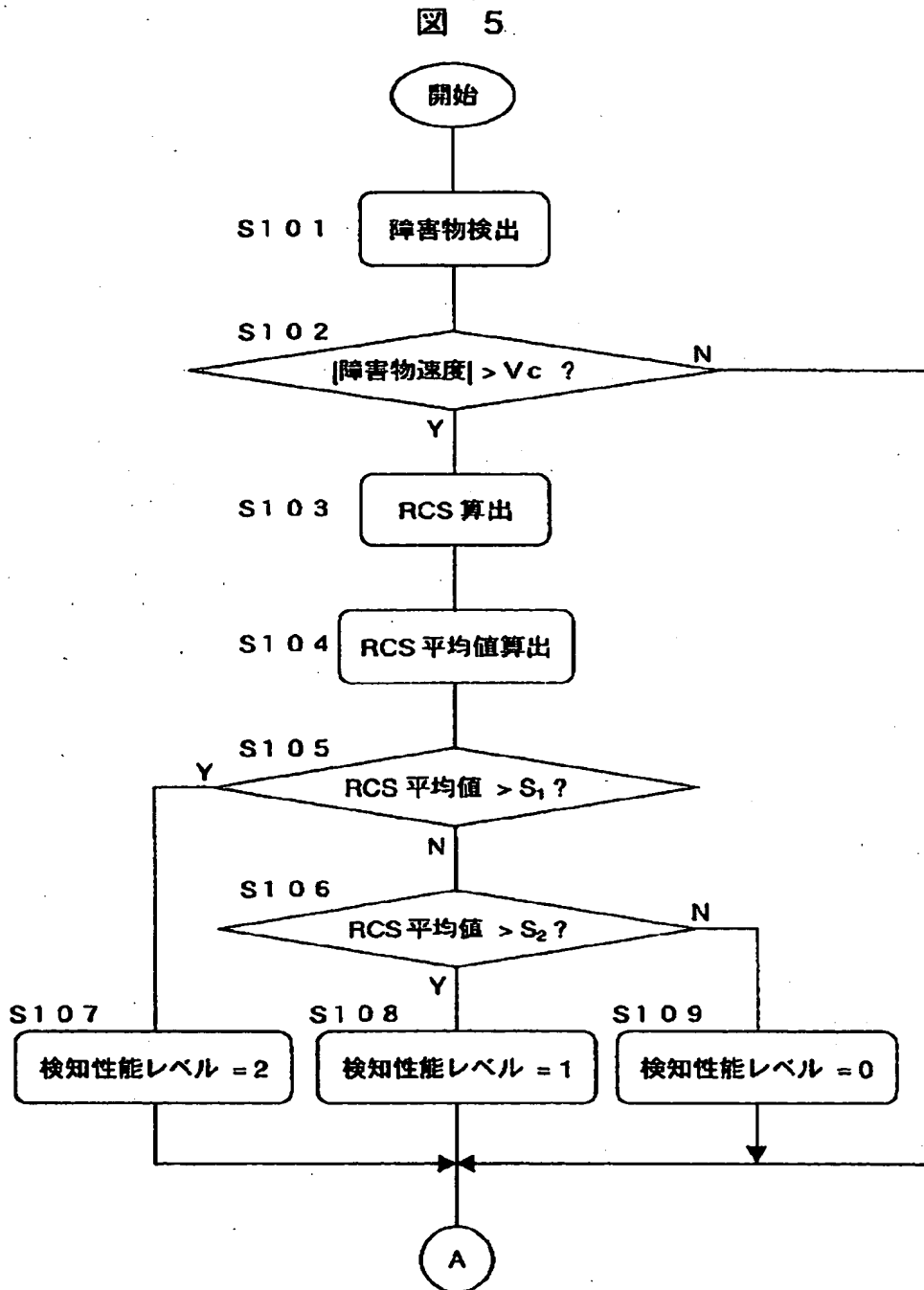


【図4】

図 4

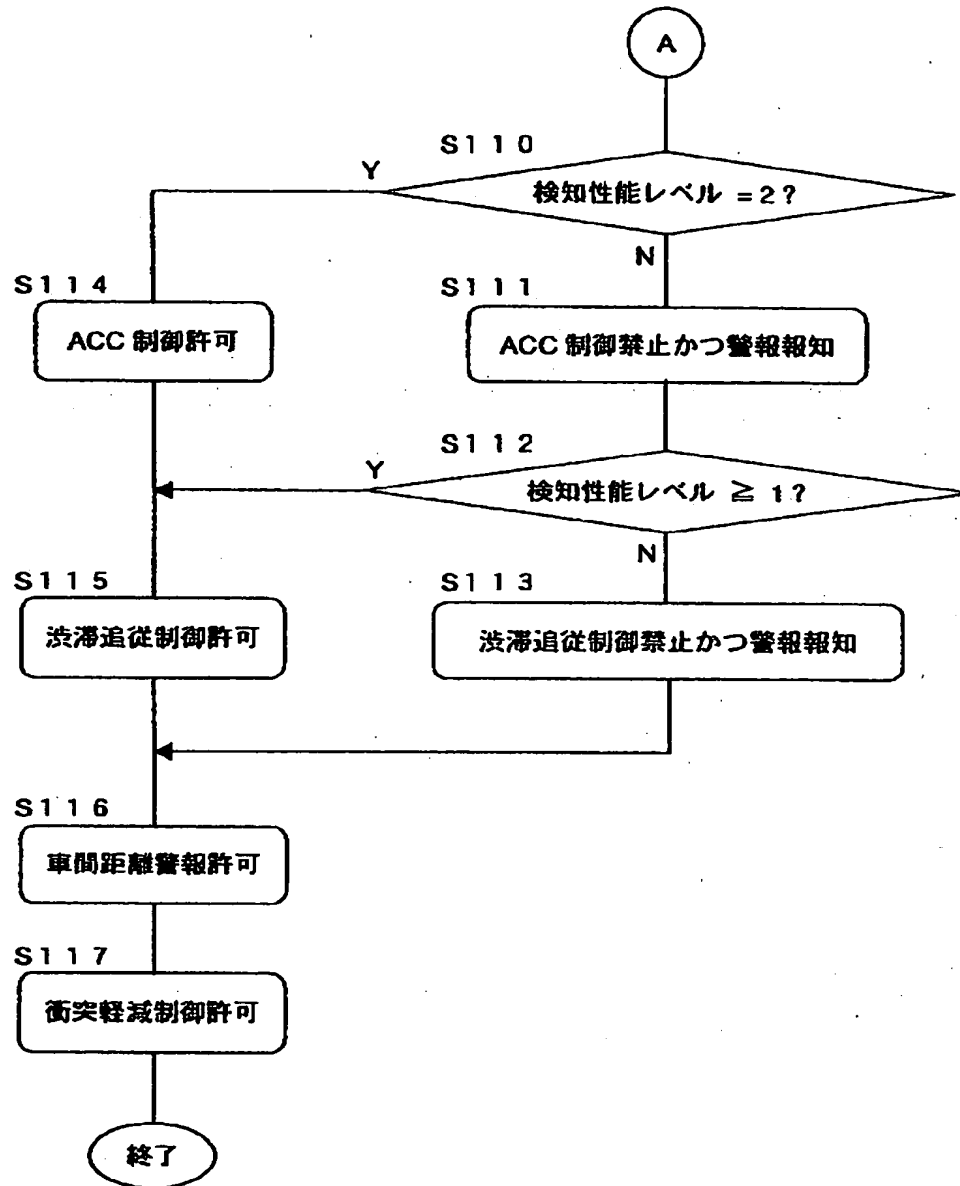
$S_x - S_m$ (RCS算出値の分布中心 位置の変化量)	検知性能レベル (最大検知距離)
0 dB以上	2 (120m以上)
-19 ~ 0 dB	1 (40~120m)
-19 dB未満	0 (0~40m)

【図 5】



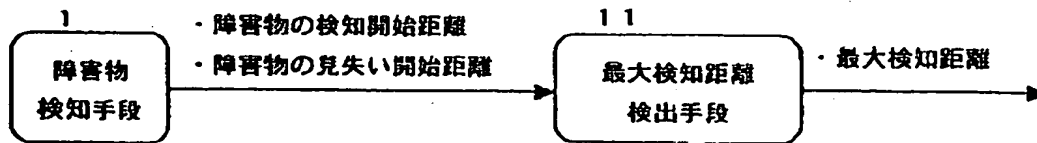
【図6】

図 6



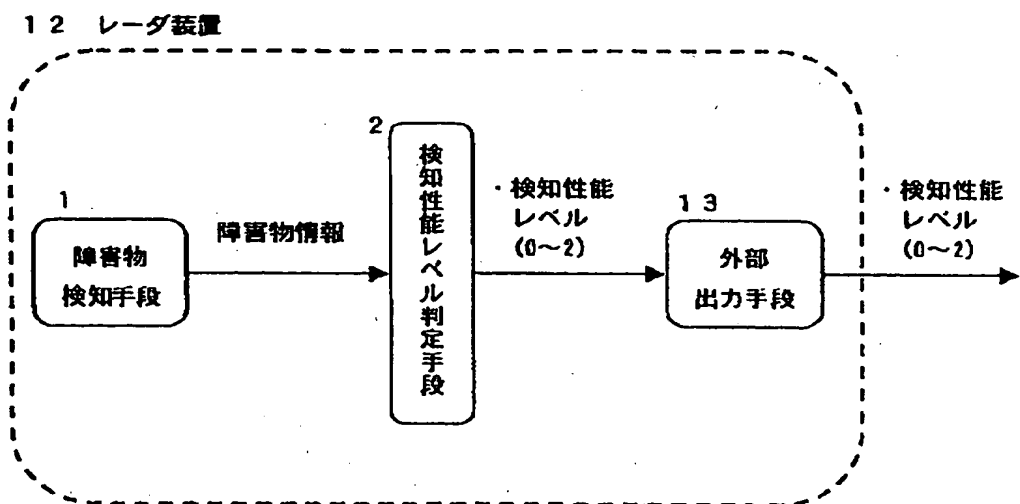
【図 7】

図 7



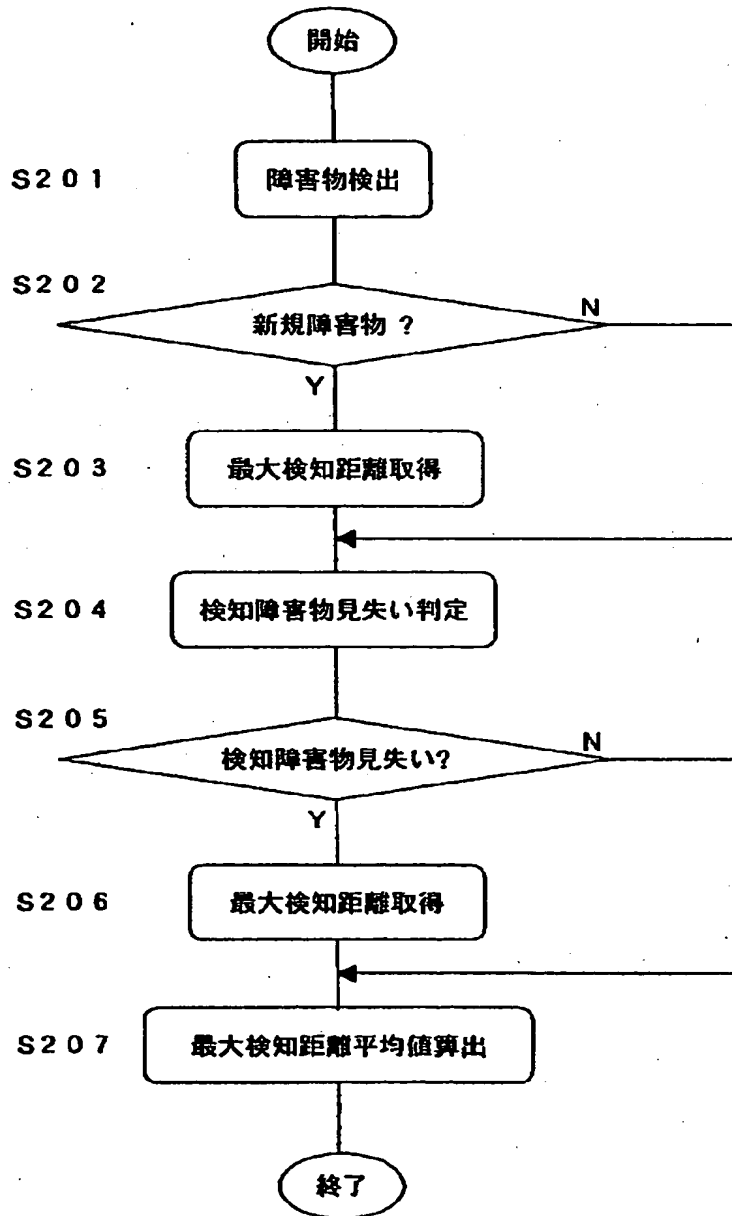
【図 8】

図 8



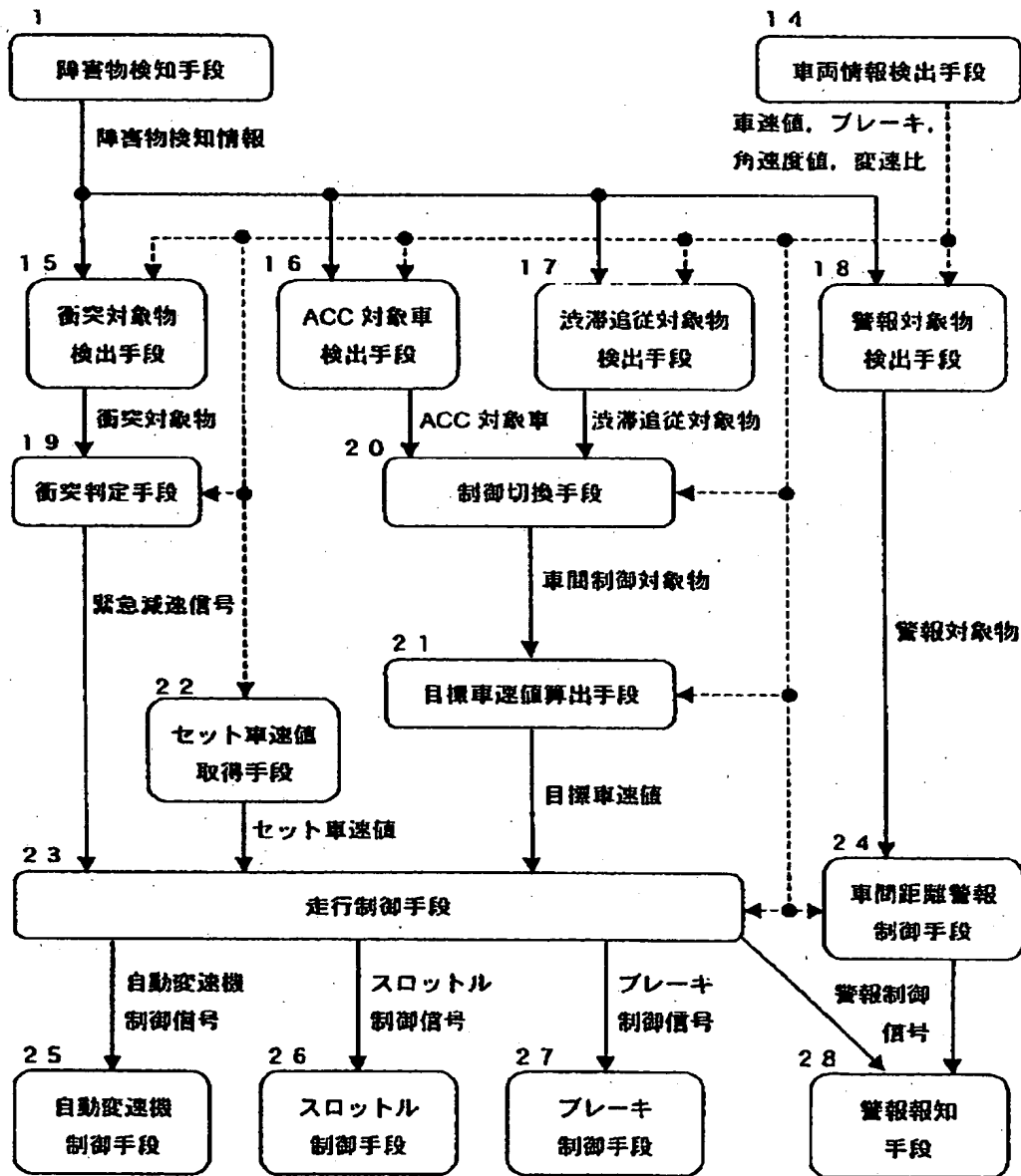
【図 9】

図 9



【図10】

図 10



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

レーダ装置の検知能力が低下した場合でも、検知した障害物情報を最大限に利用することにより、安全性の高い車両制御装置を提供する。

【解決手段】

レーダ装置の検知性能レベルを検出し、それに応じて各走行制御装置の動作制御を個別に制御する。

【効果】

検知した障害物情報を最大限に利用し、安全性を向上させることができる。

【選択図】 図 1

特2001-217515

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-217515
受付番号	50101053662
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 7月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 7月18日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所